

#3

PATENT
2611-0136P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: KAJIYA, et al. Conf.: 5509
Appl. No.: 09/723,292 Group: Unknown
Filed: November 28, 2000 Examiner: UNKNOWN
For: OPTICAL WAVELENGTH DIVISION
MULTIPLEXING TRANSMISSION SYSTEM

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

April 25, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	11-337937	November 29, 1999

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 
John A. Castellano, #35,094

JAC/lab
2611-0136P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Kajiya, et al.
Optical wavelength...
11-28 00
09/723,292
2611-136P
Birch, Stewart, Kolasch,
+ Birch, LLP.
(703) 205-8000

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年11月29日

願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第337937号

願 人
Applicant(s):

三菱電機株式会社

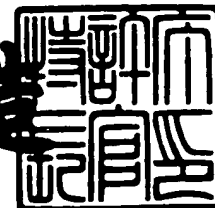


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3100970

【書類名】 特許願

【整理番号】 520148JP01

【提出日】 平成11年11月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 10/02
H04B 10/12

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 加治屋 哲

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 清水 克宏

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 小林 由紀夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 水落 隆司

【特許出願人】

 【識別番号】 000006013

 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100102439

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 宮田 金雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103894

【弁理士】

【氏名又は名称】 家入 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100092462

【弁理士】

【氏名又は名称】 高瀬 彌平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011394

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704079

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光波長多重伝送方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 波長多重された信号を入力する第一の光ファイバ伝送路と、第一の光ファイバ伝送路と異なるゼロ分散波長を有する第二の光ファイバ伝送路と、

第一の光ファイバ伝送路から入力された波長多重信号の各波長を波長変換して第二の光ファイバ伝送路へ出力する光中継器を備えたことを特徴とする光波長多重伝送方式。

【請求項 2】 上記光中継器は、第一の光ファイバ伝送路から入力された波長多重信号の全ての波長を一定値移動して第二の光ファイバ伝送路へ出力することを特徴とする請求項 1 に記載の光波長多重伝送方式。

【請求項 3】 上記光中継器は、第一の光ファイバ伝送路から入力される波長多重信号の波長間隔が等間隔であり、第二の光ファイバ伝送路へ出力される波長多重光信号の波長間隔が不等間隔であることを特徴とする請求項 1 に記載の光波長多重伝送方式。

【請求項 4】 上記光中継器は、第一の光ファイバ伝送路から入力される波長多重信号の波長間隔が不等間隔であり、第二の光ファイバ伝送路へ出力される波長多重光信号の波長間隔が等間隔であることを特徴とする請求項 1 に記載の光波長多重伝送方式。

【請求項 5】 上記光中継器は、第一の光ファイバ伝送路から入力される波長多重信号の波長間隔が一定値 $\Delta \lambda$ であり、第二の光ファイバ伝送路へ出力される波長多重光信号の波長間隔が一定値 $\Delta \lambda'$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の光波長多重伝送方式。

【請求項 6】 上記光中継器は、第一の光ファイバ伝送路から入力された波長多重信号の波長数が自然数 n であり、第二の光ファイバ伝送路へ出力する波長数が自然数 m ($m \neq n$) であることを特徴とする請求項 1 に記載の光波長多重伝送方式。

【請求項 7】 上記光中継器は、波長変換機能を有する非線形素子を備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光波長多重伝送方式。

【請求項 8】 上記光中継器は、1 つ以上の半導体光増幅器を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光波長多重伝送方式。

【請求項 9】 上記光中継器は、1 つ以上の電界吸収型光変調器と 1 つ以上の光源を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光波長多重伝送方式。

【請求項 10】 上記光中継器は 1 つ以上の光源と非線形光学効果を有する光ファイバを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光波長多重伝送方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光伝送方式に関するものであり、特に光波長多重伝送方式に関するものである。

【従来の技術】

【0002】

近年、情報化社会のインフラストラクチャーとして、高速大容量伝送路を提供できる光通信技術の発展によせられる期待はますます大きくなっており、高速大容量の光通信システムの研究開発が世界規模で精力的に進められている。

【0003】

陸上では $1.3\mu\text{m}$ 帯シングルモードファイバ(SMF)、 $1.55\mu\text{m}$ 帯分散シフトファイバ(DSF)伝送路を用いた伝送速度 10Gb/s の光波長多重伝送方式が研究、開発段階から実用段階へ進展しつつある。

【0004】

一方で海底では、 $1.58\mu\text{m}$ 帯に零分散波長を持つノンゼロ分散シフトファイバ伝送路を用いた伝送速度 10Gb/s の光波長多重伝送方式が研究、開発段階から実用段階へ進展しつつある。

【0005】

光ファイバ中では、自己位相変調効果(Self-phase modulation:SPM)と群速度分散(Group-velocity dispersion:GVD)との相互作用(SPM-GVD効果)により伝送波形劣化が生じるため、異なる波長の信号光の光ファイバにおける伝搬時間が異なる

ることによって生ずる分散（群速度分散）値はできるだけ小さく設定する必要がある。

【0006】

しかしながら、各信号光波長が伝送路の零分散波長に近づくほど、信号光間の四光波混合(FWM)によるクロストークが発生し、伝送特性が劣化する。従って光波長多重伝送では光ファイバの零分散波長を考慮して波長配置を行う必要がある。

【0007】

1.55 μm 帯分散シフトファイバ(DSF)伝送路を用いた光波長多重伝送方式において、従来の四光波混合の影響を抑圧する伝送方式としては、例えば特開平8-97771が開示されている。

図17はその方式の原理説明図で、各波長の信号を波長変換し、波長間の入れ換えを行ってクロストーク光レベルを所定値以下にする。

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

陸上と海底のような異なる2つのネットワーク（伝送路）を接続するとき、現在はネットワークの接続点で電氣的に終端している。

【0009】

しかしながら、低コストなシステムの実用化を目指すには2つのネットワークの構造を一体化した継ぎ目のない簡素な構造を実現しなければならない。

【0010】

ところが使用している光ファイバの零分散波長が異なるため、そのまま伝送するとSPM-GVD効果やFWMによるクロストークが大きな問題となる。

【0011】

【発明を解決するための手段】

本発明は以上の問題を解決するためになされたものであり、第1の発明に係わる光伝送方式では、

波長多重された信号を入力する第一の光ファイバ伝送路と、
第一の光ファイバ伝送路と異なる零分散波長を有する第二の光ファイバ伝送路と

第一の光ファイバ伝送路から入力された波長多重信号の各波長を波長変換して第二の光ファイバ伝送路へ出力する光中継器を備えたものである。

【 0 0 1 2 】

第 2 の発明に係わる光伝送方式では、

上記中継器は、第一の光ファイバ伝送路から入力された波長多重信号の全ての波長を一定値移動して第二の光ファイバ伝送路へ出力するものである。

【 0 0 1 3 】

第 3 の発明に係わる光伝送方式では、

上記中継器は、第一の光ファイバ伝送路から入力される波長多重信号の波長間隔が等間隔であり、

第二の光ファイバ伝送路へ出力される波長多重光信号の波長間隔が不等間隔である。

【 0 0 1 4 】

第 4 の発明に係わる光伝送方式では、

上記光中継器は、第一の光ファイバ伝送路から入力される波長多重信号の波長間隔が不等間隔であり、

第二の光ファイバ伝送路へ出力される波長多重光信号の波長間隔が等間隔である。

【 0 0 1 5 】

第 5 の発明に係わる光伝送方式では、

上記光中継器は、第一の光ファイバ伝送路から該光中継器に入力される波長多重信号の波長間隔が一定値 $\Delta \lambda$ であり、

第二の光ファイバ伝送路へ出力される波長多重光信号の波長間隔が一定値 $\Delta \lambda'$ である。

【 0 0 1 6 】

第 6 の発明に係わる光伝送方式では、

上記光中継器は、

第一の光ファイバ伝送路から入力された波長多重信号の波長数が自然数 n であり

第二の光ファイバ伝送路へ出力する波長数が自然数 m ($m \neq n$) である。

【0017】

第7の発明に係わる光伝送方式では、

上記光中継器は波長変換機能を有する非線形素子を備えるものである。

【0018】

第8の発明に係わる光伝送方式では、

上記光中継器は1つ以上の半導体光増幅器を有するものである。

【0019】

第9の発明に係わる光伝送方式では、

上記光中継器は1つ以上の電界吸収型光変調器と1つ以上の光源を有するものである。

【0020】

第10の発明に係わる光伝送方式では、

上記光中継器は1つ以上の光源と非線形光学効果を有する光ファイバを備えるものである。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1.

図1にこの発明の実施の形態1によるネットワーク構成図を示す。

図1において、1は波長変換装置付き光中継器、2は零分散波長が λ_0 の光ファイバ、3は零分散波長が λ_0' の光ファイバである。

図2に本実施の形態による波長配置例を示す。

図2(a)は光中継器1における光入力信号の波長配置である。光ファイバ2の零分散波長 λ_0 に対し、 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ の n 波の波長がSPM-GVD効果やFWMが最小となるように配置している。

図2(b)は光中継器1における光出力信号の波長配置である。光ファイバ3は零分散波長 λ_0' に対し、SPM-GVD効果やFWMが最小となるように波長変換し、出力

する。

【0022】

図3は本実施の形態による光中継器1の構成を示す図である。

図において、5は波長選択手段、6は波長変換器で、7は合波手段である。

【0023】

次に、動作について説明する。

図3に示す光中継器1において、波長 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ が多重された信号光を入力した波長選択手段5はこれらの各波長 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ の信号光に分離して波長変換器6に与える。

波長変換器6は制御信号に従い波長 λ_1 は λ_1' に λ_2 は λ_2' にとそれぞれ波長を変換して合波手段7に送ると、合波手段7ではこれらの波長 λ_1' 、 $\lambda_2' \dots \lambda_n'$ を合波して出力する。

従って、2つのネットワーク（伝送路）の構造を一体化した継ぎ目のない簡素な構造を実現できる。

なお、波長選択手段5としては光フィルタ、合波手段7としてはカプラを用いて容易に構成できる。

【0024】

以上のように第一の光ファイバ伝送路2と、

第一の光ファイバ伝送路2と異なる零分散波長を有する第二の光ファイバ伝送路3間に、

第一の光ファイバ伝送路2から入力された波長多重信号の各波長を

第二の光ファイバ伝送路3中でのSPM-GVD効果やFWMが最小となるように波長変換して

第二の光ファイバ伝送路3へ出力する光中継器1を備えることにより

2つのネットワーク（伝送路）の構造を一体化した継ぎ目のない簡素な構造を実現できる。

【0025】

実施の形態2.

本実施の形態2は、図3における波長選択手段5を、図4に示す分波手段4と

波長選択手段 5 で構成するものである。

この場合には、波長 λ_1 , λ_2 , \dots λ_n が多重された信号光を分波手段 4 で全チャンネルについて同様に出力して波長選択手段 5 におくり、波長選択手段 5 ではそれぞれ波長 λ_1 , λ_2 , \dots λ_n について分離して波長変換器 6 に送る。その後は図 3 の場合と同様の動作となる。

また、2 つのネットワーク（伝送路）の構造を一体化した継ぎ目のない簡素な構造を実現できる。

なお、分波手段 4 としては例えばカプラを用いてもよい。

【0026】

実施の形態 3.

本実施の形態は、図 5 に示すように該合波手段 7 の後段に、該波長変換器 6 による損失を補償し、合波した後光増幅する光増幅器 8 を設けるものである。

【0027】

実施の形態 4.

本実施の形態は、図 6 に示すように各波長変換器 6 と該合波手段 7 との間に互いに均一なレベルに増幅する光増幅器 8 を波長ごとに設けるものである。

この場合には図 6 に示すように各波長の波長変換効率に応じて利得を調整できるように、各波長変換器 6 の後段で個々の波長ごとに光増幅器 8 を挿入することにより光損失を補償できる。

【0028】

また、図 7 に示すように伝送路損失と波長変換損失の両方を補償しても良い。

【0029】

実施の形態 5.

本実施の形態は、実施の形態 1 ～ 4 における波長変換器 6 に関するものである。

図 8 は本実施の形態 5 による第 1 の波長変換器 6 の構成を示すもので、この実施の形態 5 では光電気変換手段 9 と電気光変換手段 10 とで構成しており、光電気変換手段 9 では波長 λ_i の入力光信号を電気信号に変換し、この電気信号をやはり制御信号によって動作可能となる電気光変換手段 10 で別の波長 $\lambda_{i'}$ に

変換している。

【0030】

光電気変換手段9としてはフォトダイオード、アバランシェフォトダイオード、フォトカウンタなどを用いることができる。電気光変換手段10としては半導体レーザを用いて容易に構成できる。

【0031】

実施の形態6.

図9は、実施の形態6による第2の波長変換素子の構成を示すもので、制御信号によって動作可能な入力光信号 λ_i を別の波長 $\lambda_{i'}$ に変換する非線形光学効果を有する波長変換素子11を用いる。波長変換素子11としては半導体光増幅器、電界吸収型変調器、光ファイバなどを用いることができる。

【0032】

実施の形態7.

次に、実施の形態7～9は、実施の形態6に有する第2の波長変換素子11の構成に関するものである。

図10は、実施の形態7による半導体光増幅器を用いた波長変換素子11の構成を示したものである。

図10において、12は光源、13は光カプラ、14は光フィルタ、15は半導体光増幅器である。光信号（波長： λ_i ）とポンプ光（波長： λ_p ）は光カプラ13で合波され、半導体光増幅器15に入射される。半導体光増幅器15内の四光波混合により新たに変換光（波長： $\lambda_{i'}$ ）が発生する。光フィルタ14で変換光のみフィルタされ出力される。

【0033】

実施の形態8.

図11は、実施の形態8による電界吸収型変調器を用いた波長変換素子11の構成を示したものである。

図11において、12は光源、13は光カプラ、14は光フィルタ、16は電界吸収型変調器である。光信号（波長： λ_i ）と光源12からの無変調のプロープ光（波長： $\lambda_{i'}$ ）は光カプラ13で合波され、電界吸収型変調器16に入

射される。電界吸収型変調器 16 の相互吸収変調効果により、プローブ光（波長： λ_i' ）が変調され、光フィルタ 14 で変調されたプローブ光のみフィルタされ出力される。

【0034】

実施の形態 9.

図 12 は、実施の形態 9 による光ファイバを用いた波長変換素子 11 の構成を示したものである。

図 12 において、12 は光源、13 は光カプラ、14 は光フィルタ、17 は光ファイバである。波長変換素子 11 に入力された光信号（波長： λ_i ）は、光カプラ 13 で光源 12 からの励起光（波長： λ_p ）と合波されて光ファイバ 17 に入射され、光ファイバ 17 内の四光波混合により新たに変換光（波長： λ_i' ）が発生する。光フィルタ 14 で変換光のみフィルタされ出力される。

【0035】

次に、実施の形態 10～13 は、光中継器 1 の波長間隔を等間隔配置から不等間隔配置に、または不等間隔配置から等間隔配置に変更するものである。

【0036】

実施の形態 10.

本実施の形態は、光中継器 1 の波長間隔を等間隔配置から不等間隔配置に変更するものである。

【0037】

図 13 に光中継器 1 の波長配置例を示す。

図 13 (a) は波長変換装置付き光中継器 1 の光入力信号の波長配置である。ファイバの零分散波長 λ_0 に対し、 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ の n 波の波長は SPM-GVD 効果や FWM が最小となるように配置する。

図 13 (b) は波長変換装置付き光中継器 1 の光出力信号の波長配置である。ファイバの零分散波長 λ_0' に対し、SPM-GVD 効果や FWM が最小となるように波長変換し不等間隔で配置するので、実施の形態 1 と同様な効果が得られる。

【0038】

実施の形態 11.

本実施の形態は、光中継器 1 の波長間隔を不等間隔配置から等間隔配置に変更するものである。

【0039】

図 1 4 に波長配置例を示す。

図 1 4 (a) は波長変換装置付き光中継器 1 の光入力信号の波長配置である。ファイバの零分散波長 λ_0 に対し、 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ の n 波の波長が SPM-GVD 効果や FWM が最小となるように不等間隔配置する。

図 1 4 (b) は波長変換装置付き光中継器 1 の光出力信号の波長配置である。ファイバの零分散波長 λ_0' に対し、SPM-GVD 効果や FWM が最小となるように波長変換し、等間隔配置にするので、実施の形態 1 と同様な効果が得られる。

【0040】

実施の形態 1 2.

本実施の形態は、光中継器 1 の波長間隔を一定値 $\Delta\lambda$ から一定値 $\Delta\lambda'$ に変更するものである。

【0041】

図 1 5 に波長配置例を示す。

図 1 5 (a) は光中継器 1 の光入力信号の波長配置である。光ファイバ 2 の零分散波長 λ_0 に対し、 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ の n 波の波長は SPM-GVD 効果や FWM が最小となるように波長間隔 $\Delta\lambda$ で配置する。

図 1 5 (b) は光中継器 1 の光出力信号の波長配置である。光ファイバ 3 の零分散波長 λ_0' に対し、SPM-GVD 効果や FWM が最小となるように波長間隔を $\Delta\lambda'$ に換えて配置するので、実施の形態 1 と同様な効果が得られる。

【0042】

実施の形態 1 3.

本実施の形態は、波長を分岐・挿入し、光中継器入出力の波長数変更するものである。

図 1 6 に波長配置例を示す。

図 1 6 (a) は光中継器 1 の光入力信号の波長配置である。光ファイバ 2 の零分散波長 λ_0 に対し、 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ の n 波の波長は SPM-GVD 効果や FWM が最小となるように

配置する。

図 16 (b) は光中継器 1 の光出力信号の波長配置である。光中継器 1 でファイバの零分散波長 λ_0' に対し、SPM-GVD 効果や FWM が最小となるように、波長を分岐・挿入し配置するので、実施の形態 1 と同様な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 実施の形態 1 による構成図である。
- 【図 2】 実施の形態 1 の入出力側の波長配置図を示す。
- 【図 3】 実施の形態 1 による光中継器 1 の構成図を示す。
- 【図 4】 実施の形態 2 による光中継器 1 の構成図を示す。
- 【図 5】 実施の形態 3 による光中継器 1 の構成図である。
- 【図 6】 実施の形態 4 による光中継器 1 の構成図である。
- 【図 7】 実施の形態 4 による他の光中継器 1 の構成図である。
- 【図 8】 実施の形態 5 による波長変換器 6 の構成図である。
- 【図 9】 実施の形態 6 による波長変換器 6 の構成図である。
- 【図 10】 実施の形態 7 による波長変換素子 11 の構成例である。
- 【図 11】 実施の形態 8 による波長変換素子 11 の構成例である。
- 【図 12】 実施の形態 9 による波長変換素子 11 の構成例である。
- 【図 13】 実施の形態 10 の入出力側の波長配置図である。
- 【図 14】 実施の形態 11 の入出力側の波長配置図である。
- 【図 15】 実施の形態 12 の入出力側の波長配置図である。
- 【図 16】 実施の形態 13 の入出力側の波長配置図である。
- 【図 17】 従来例の波長配置図である。

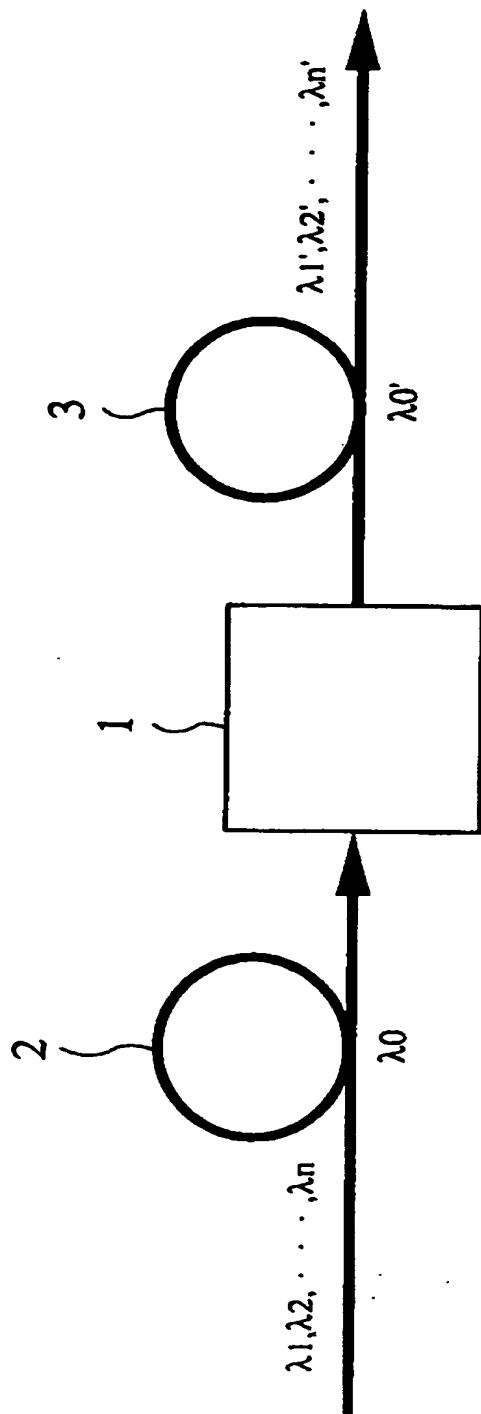
【符号の説明】

- 1 光中継器
- 2 光ファイバ（零分散波長： λ_0 ）
- 3 光ファイバ（零分散波長： λ_0' ）
- 4 分波手段
- 5 波長選択手段
- 6 波長変換器

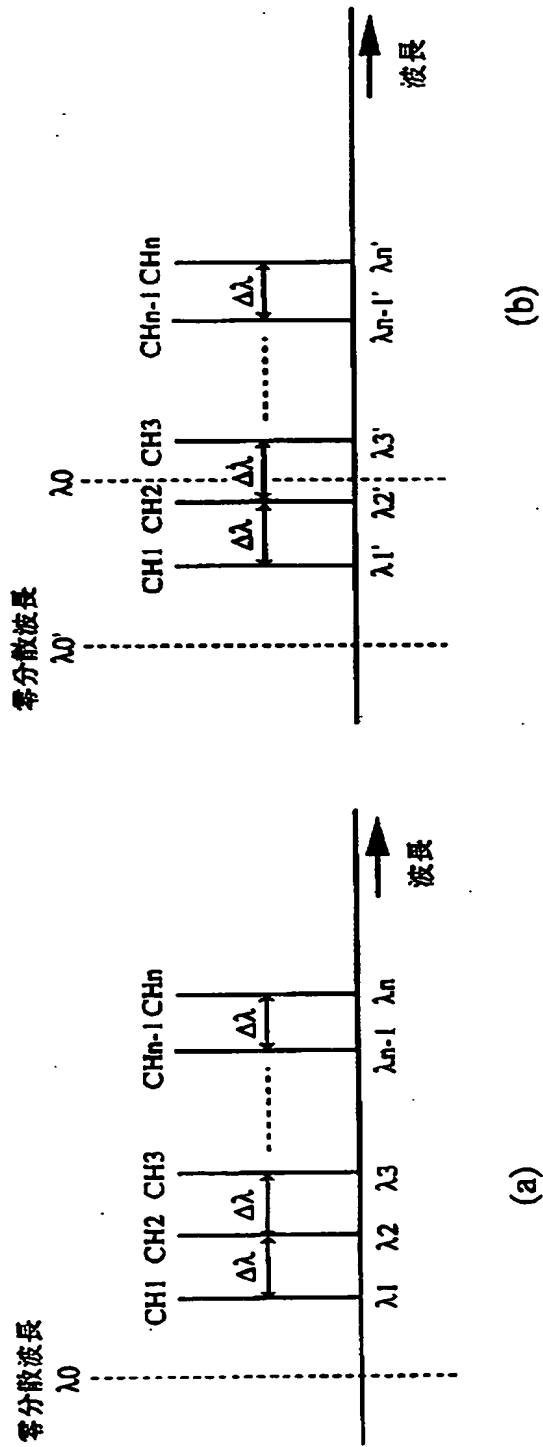
- 7 合波手段
- 8 光増幅器
- 9 光電気変換手段
- 1 0 電気光変換手段
- 1 1 波長変換素子
- 1 2 光源
- 1 3 光カプラ
- 1 4 光フィルタ
- 1 5 半導体光増幅器
- 1 6 電界吸収型変調器
- 1 7 光ファイバ

【書類名】 図面

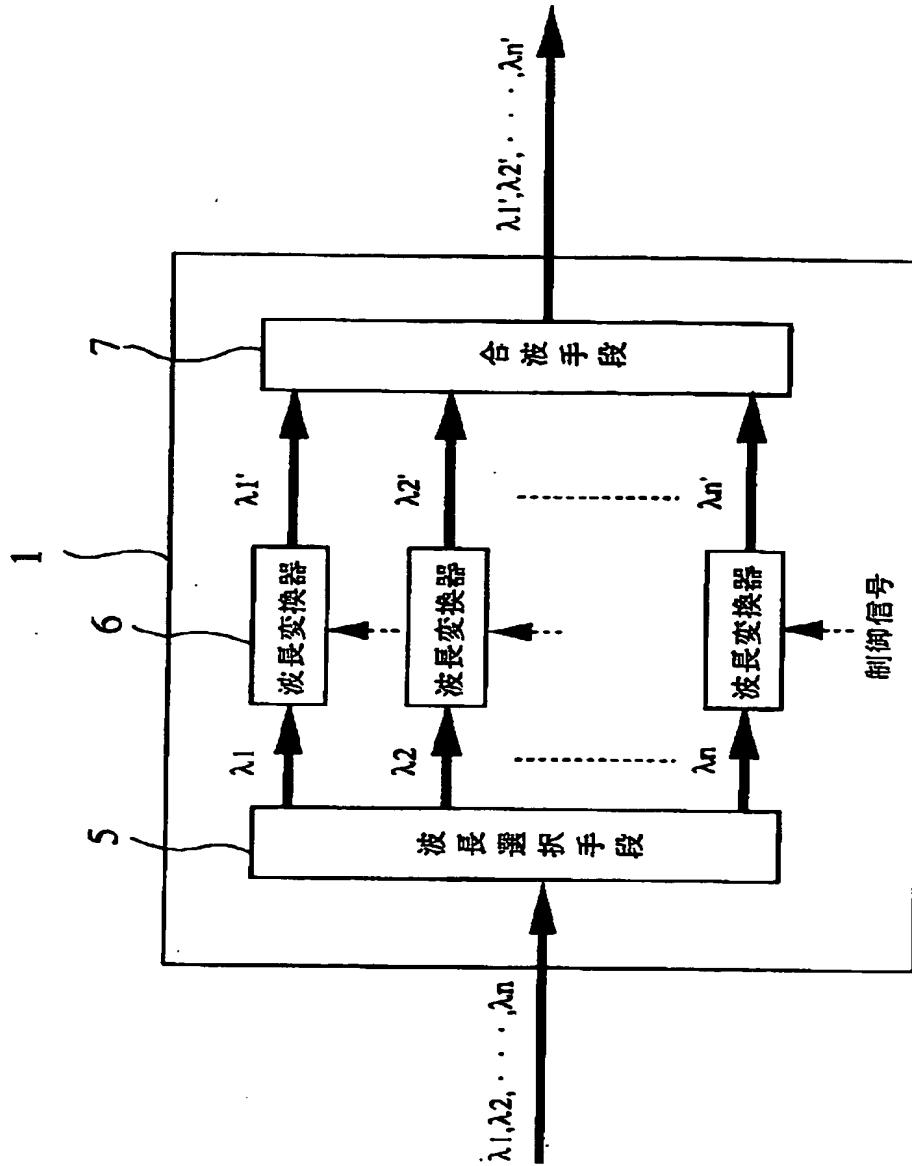
【図 1】



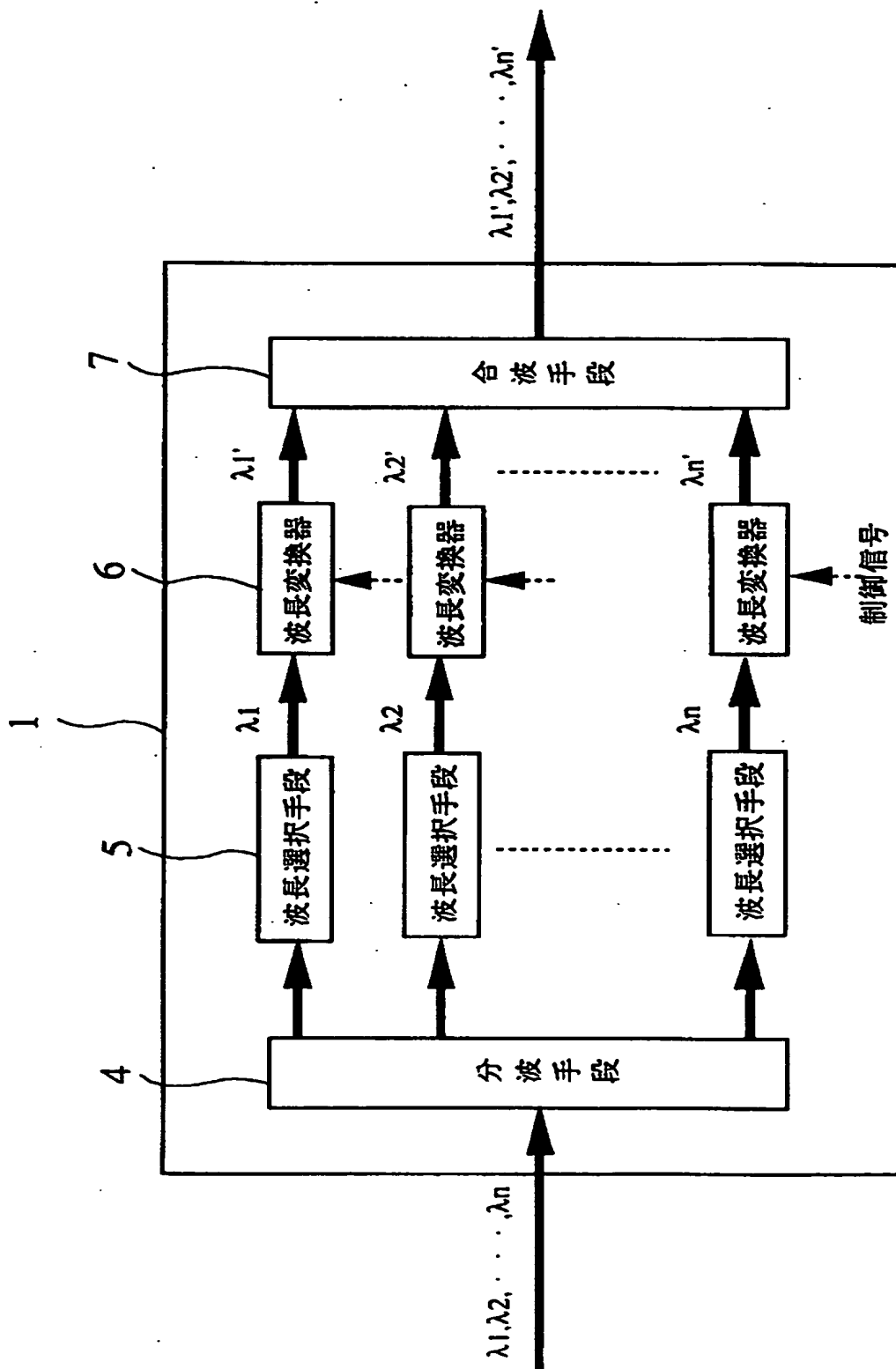
【图 2】



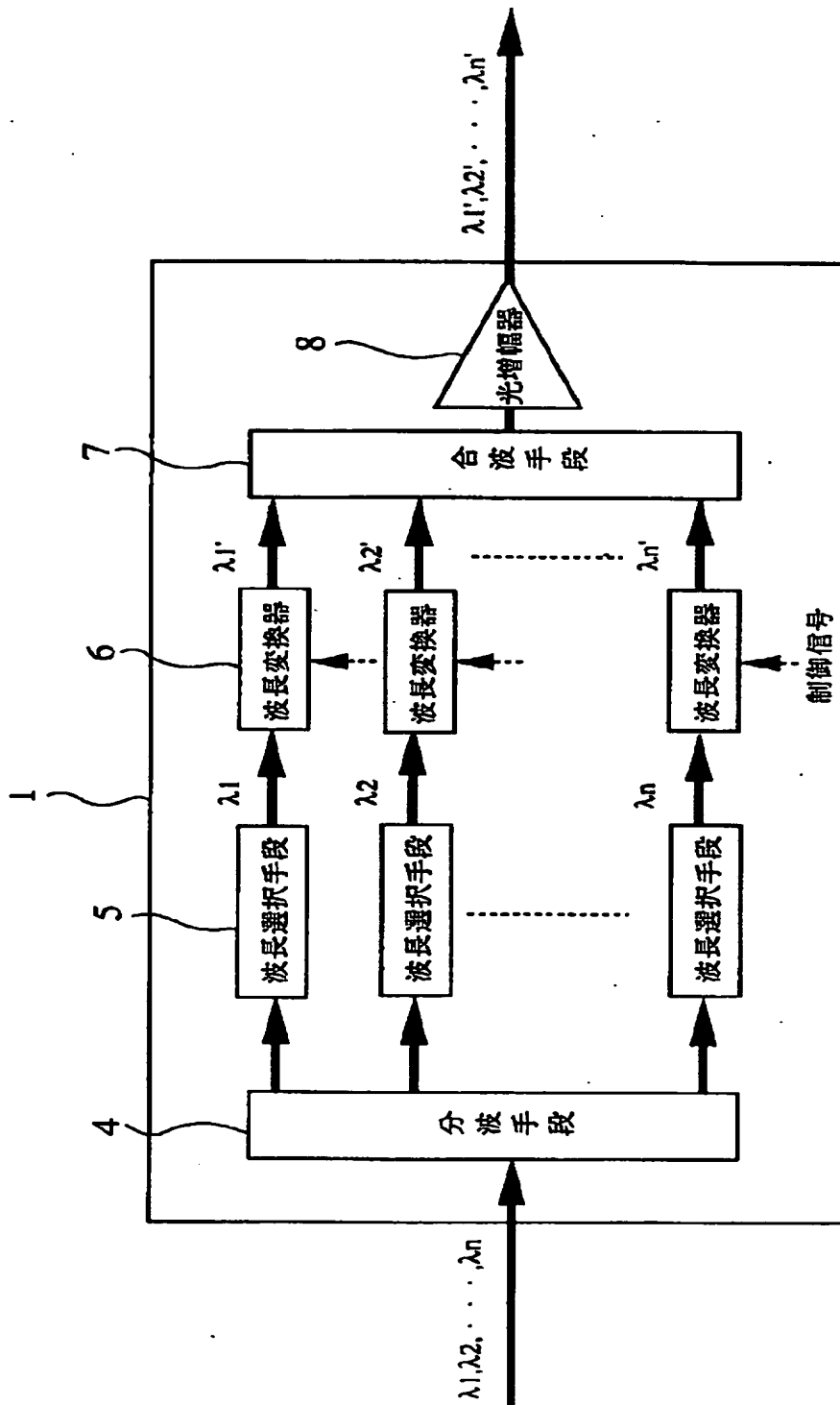
【図 3】



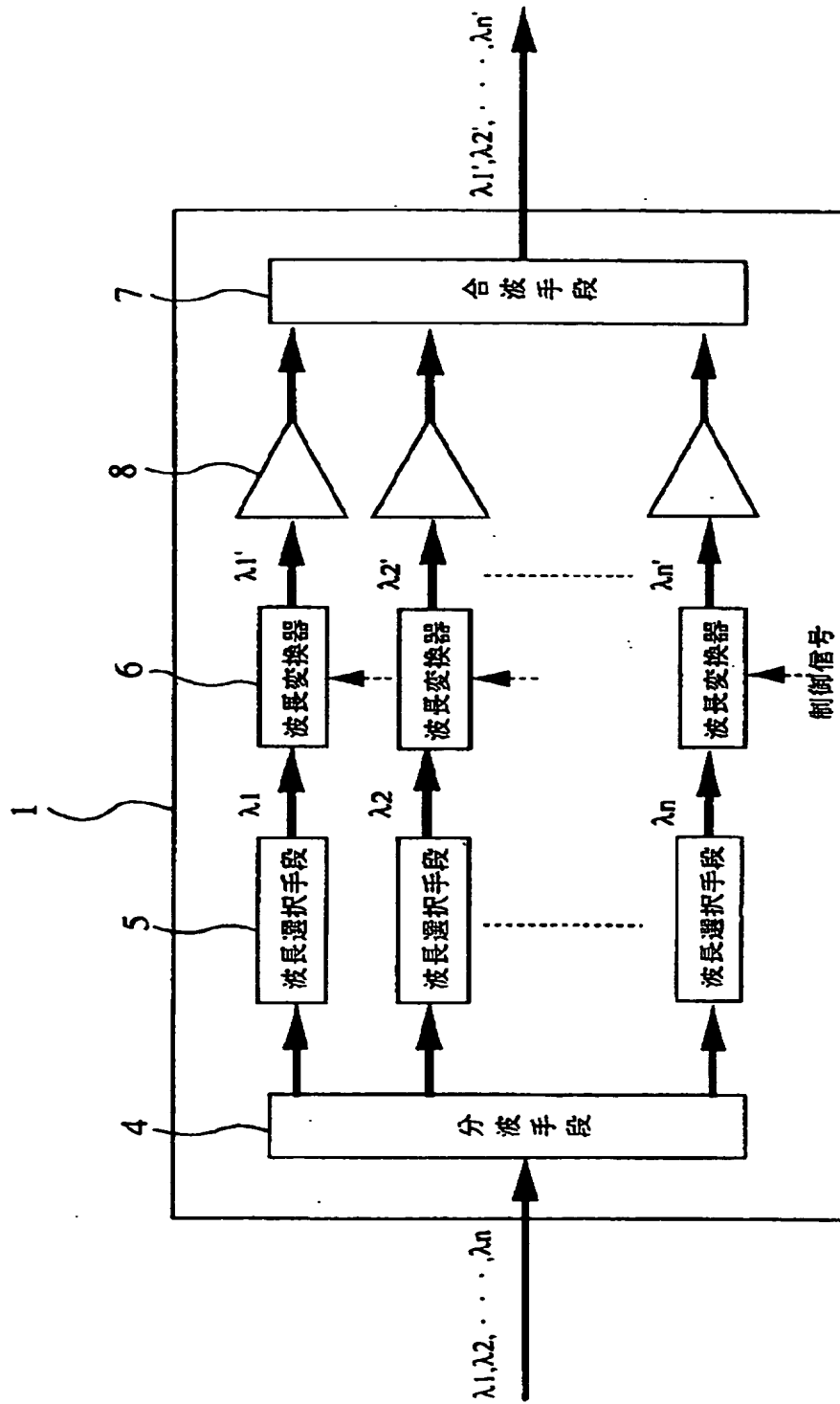
【図 4】



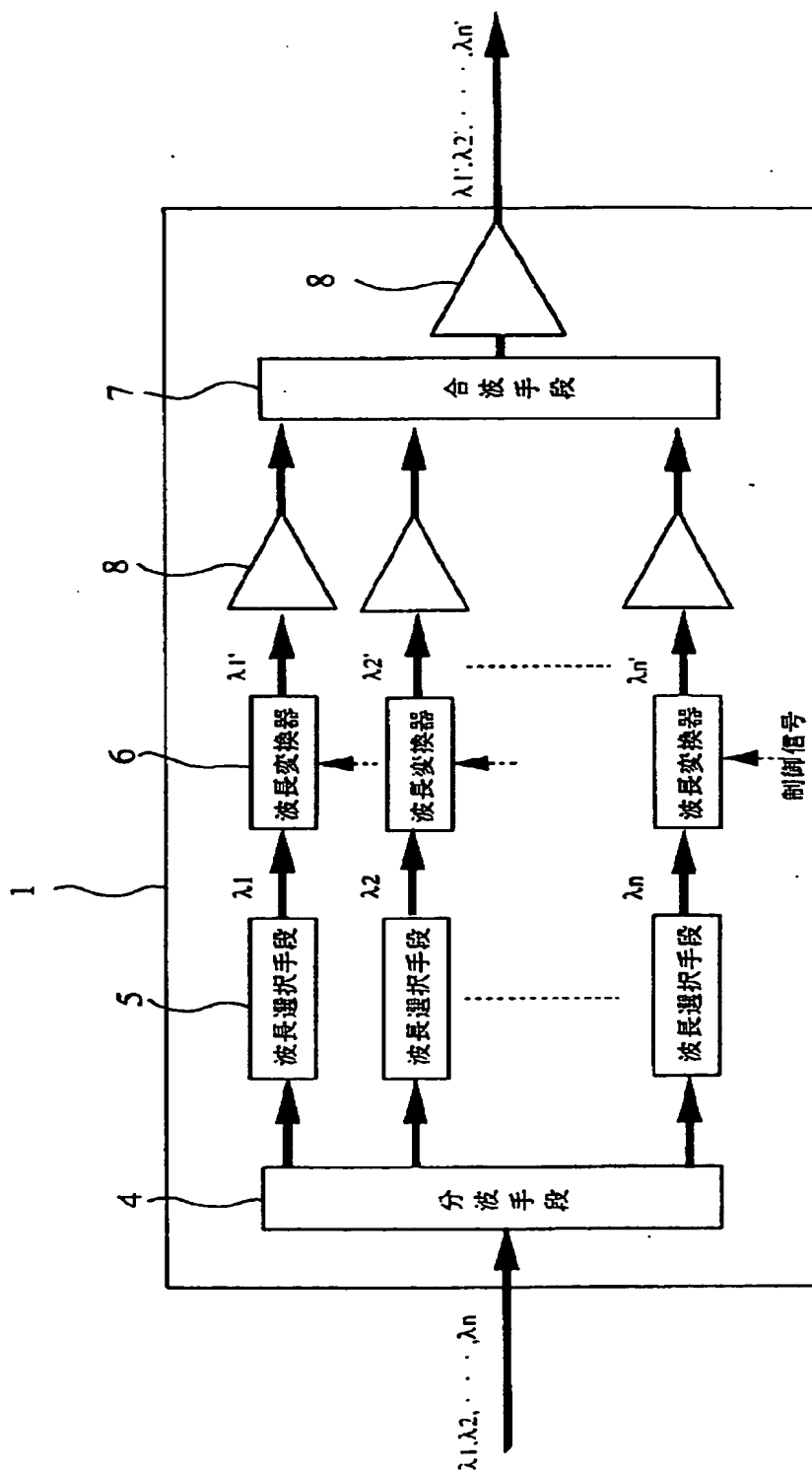
【図 5】



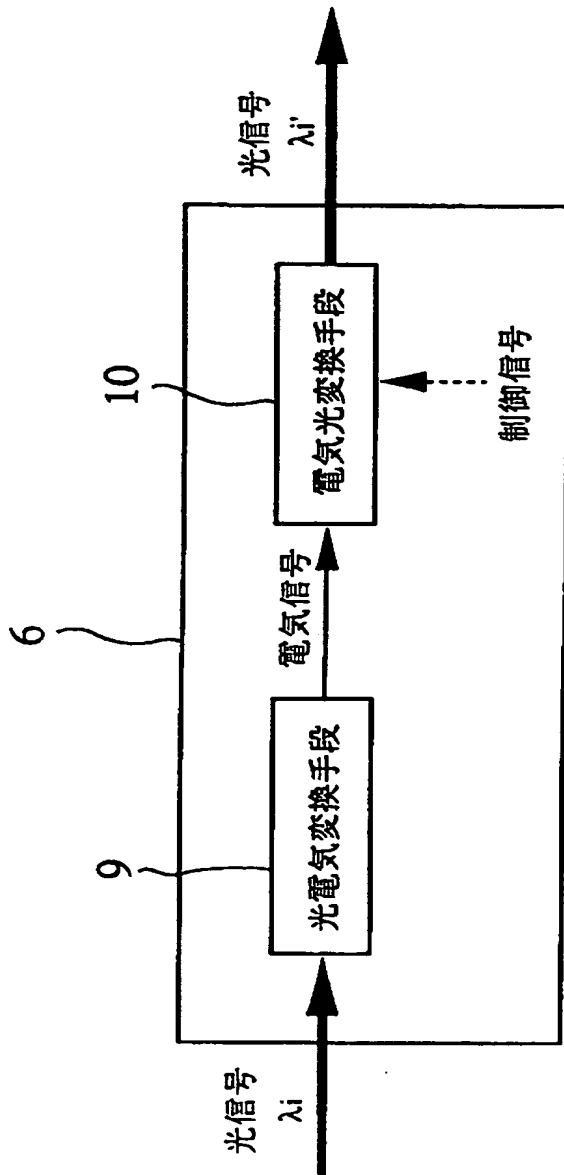
【図 6】



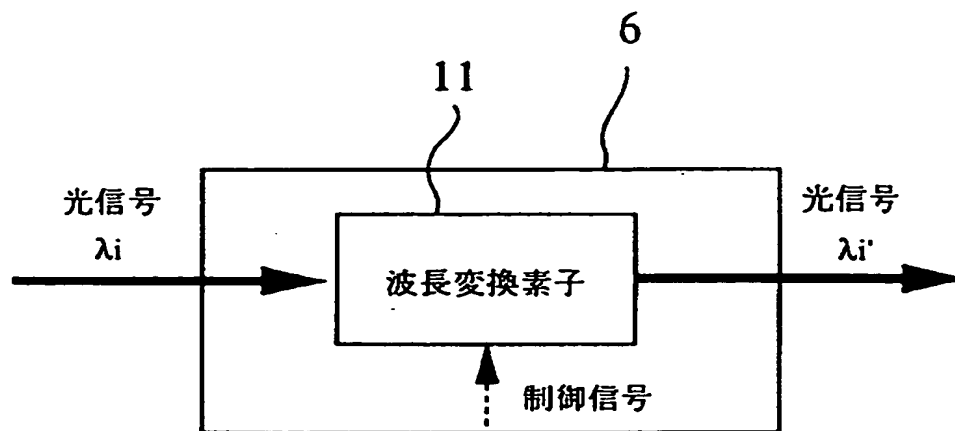
【图 7】



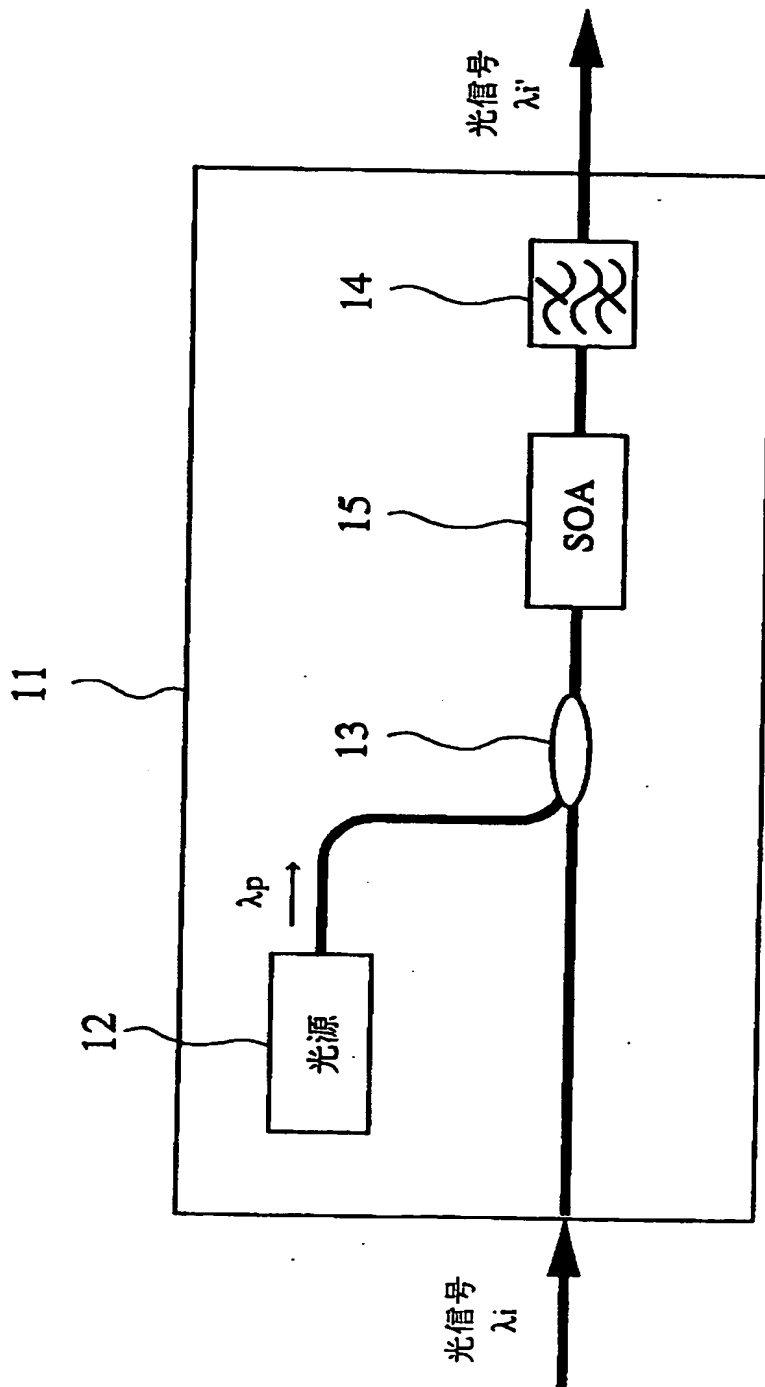
【図 8】



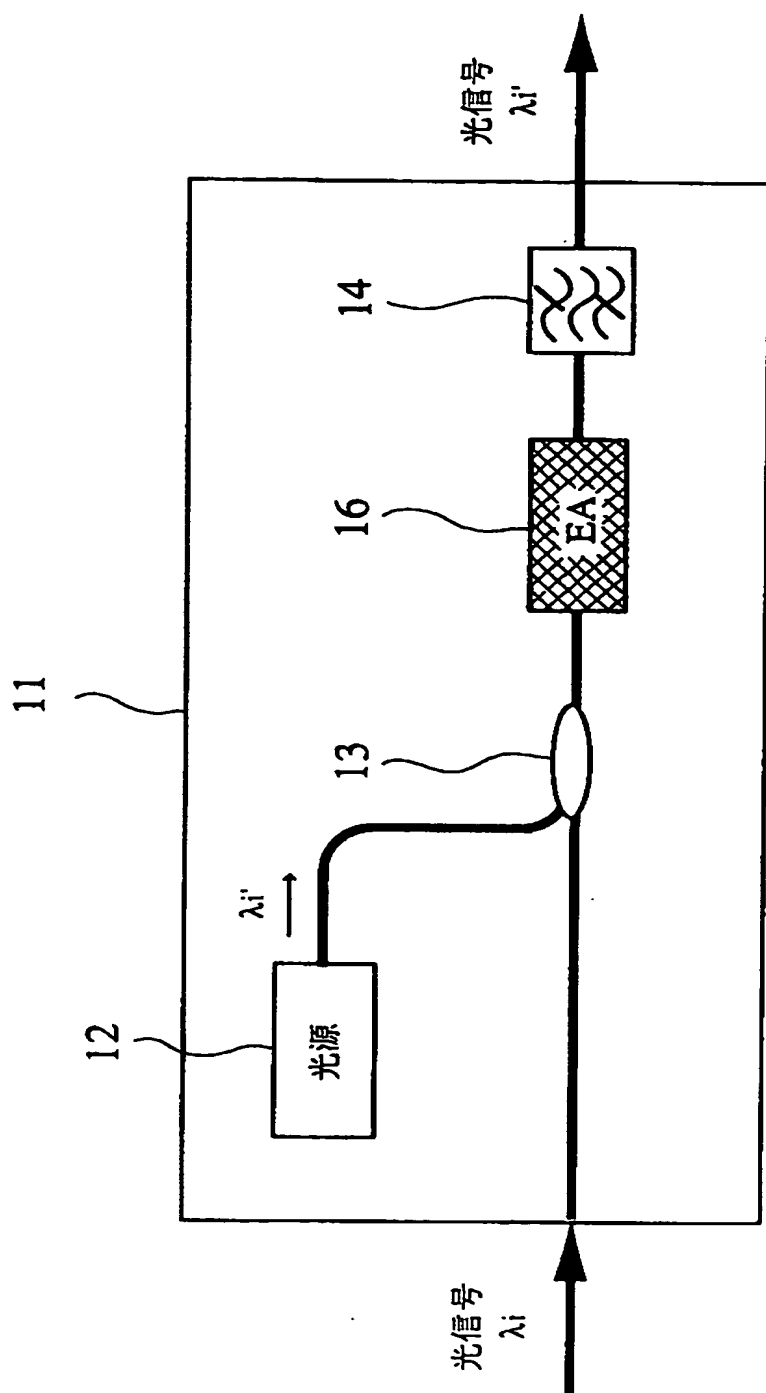
【図 9】



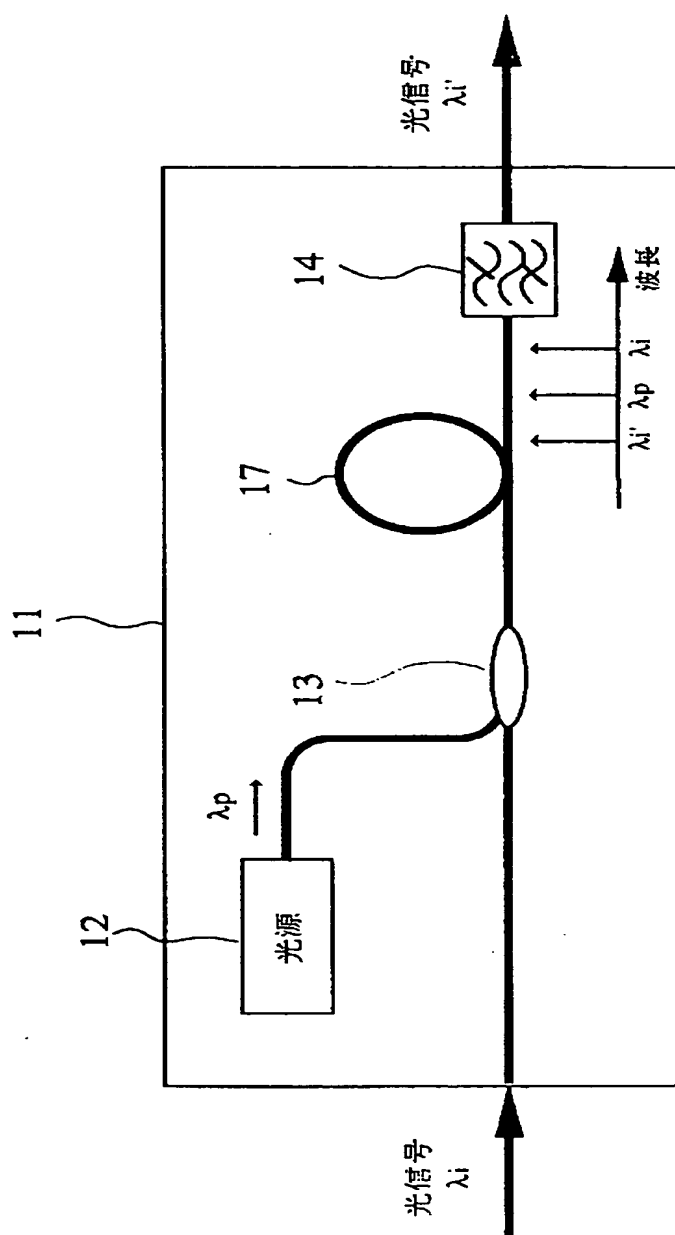
【图 1 0】



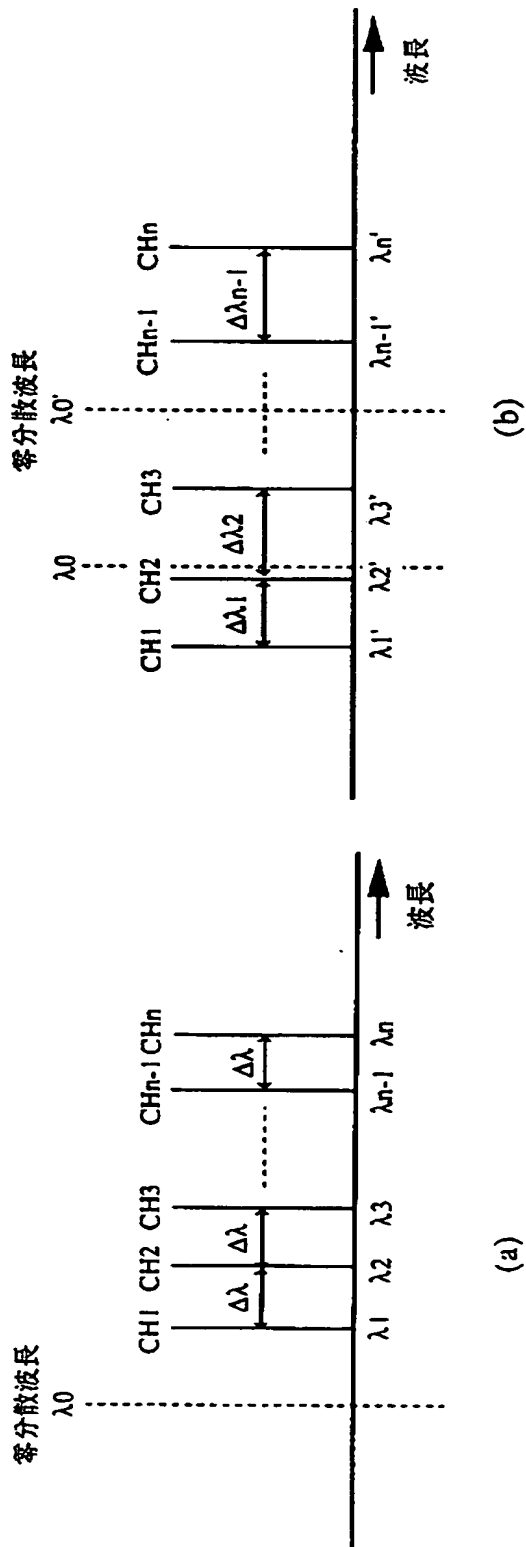
【图 1 1】



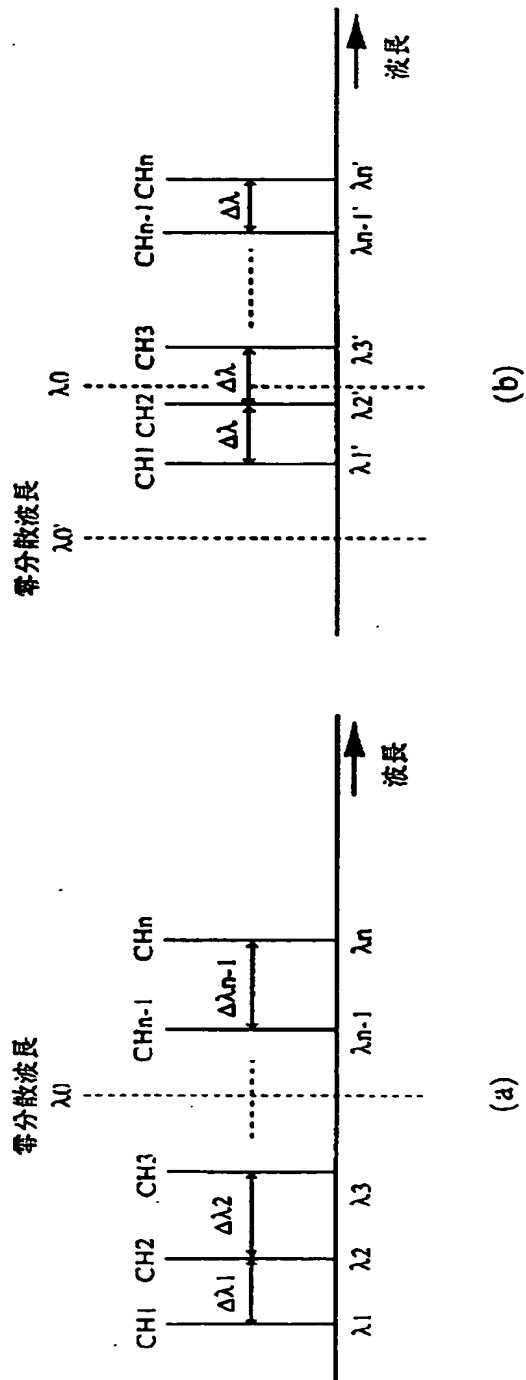
【図 1 2】



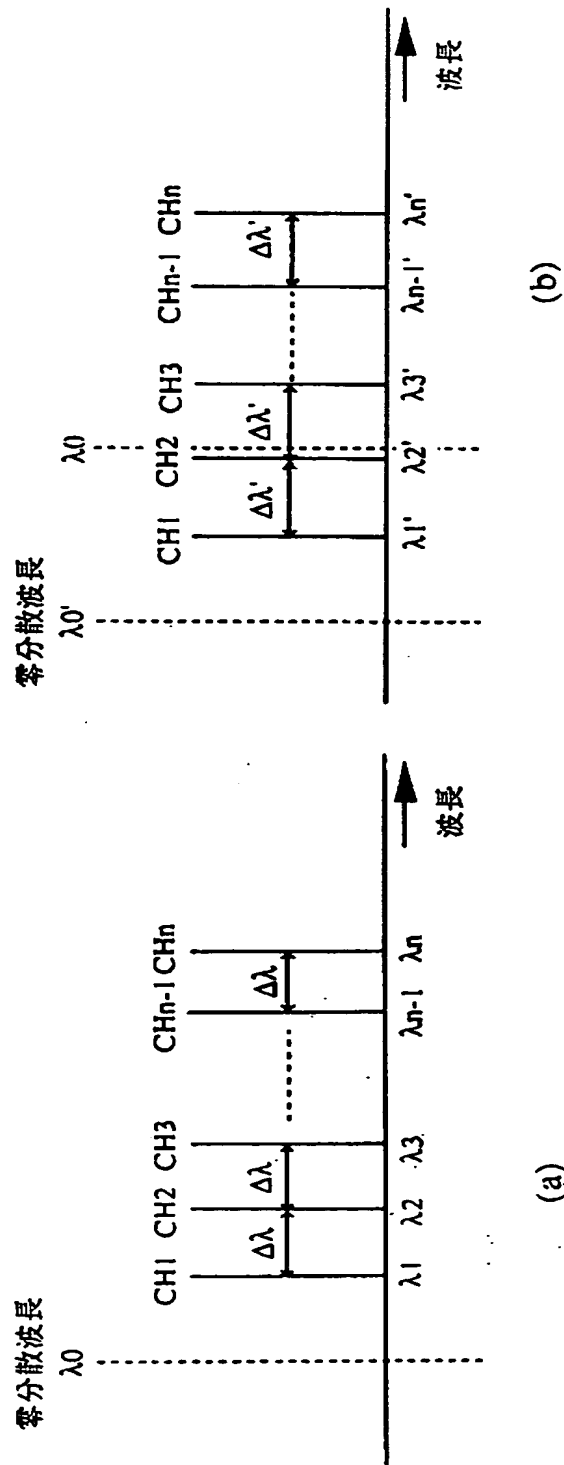
【図 13】



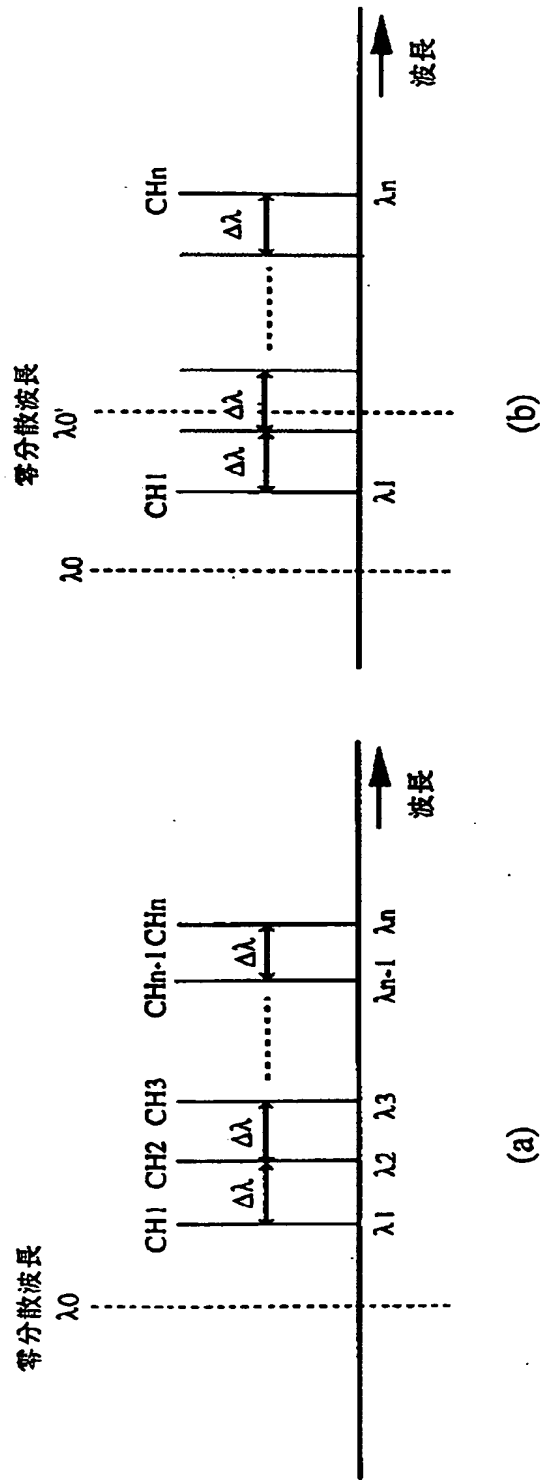
【图 1 4】



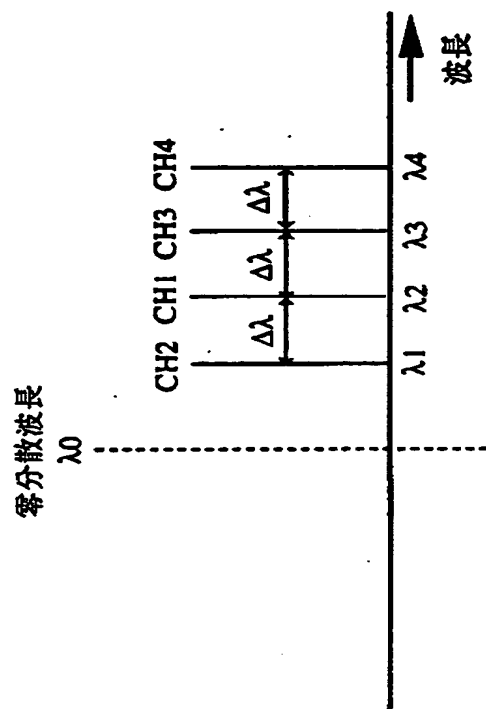
【図 15】



【图 16】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ファイバ中では、自己位相変調効果と群速度分散との相互作用 (SPM-GVD効果)により伝送波形劣化が生じるため、異なる波長の信号光の光ファイバにおける伝搬時間が異なることによって生ずる分散 (群速度分散) 値はできるだけ小さい値に設定する。

【解決手段】 第一の光ファイバ伝送路 2 と、
第一の光ファイバ伝送路 2 と異なる零分散波長を有する第二の光ファイバ伝送路 3 間に、
第一の光ファイバ伝送路 2 から入力された波長多重信号の各波長を、
第二の光ファイバ伝送路 3 中での SPM-GVD効果やFWMが最小となるように波長変換して、
第二の光ファイバ伝送路 3 へ出力する光中継器 1 を備えることにより、
2つのネットワーク (伝送路) の構造を一体化した継ぎ目のない簡素な構造を実現できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名 三菱電機株式会社